

2 руб.

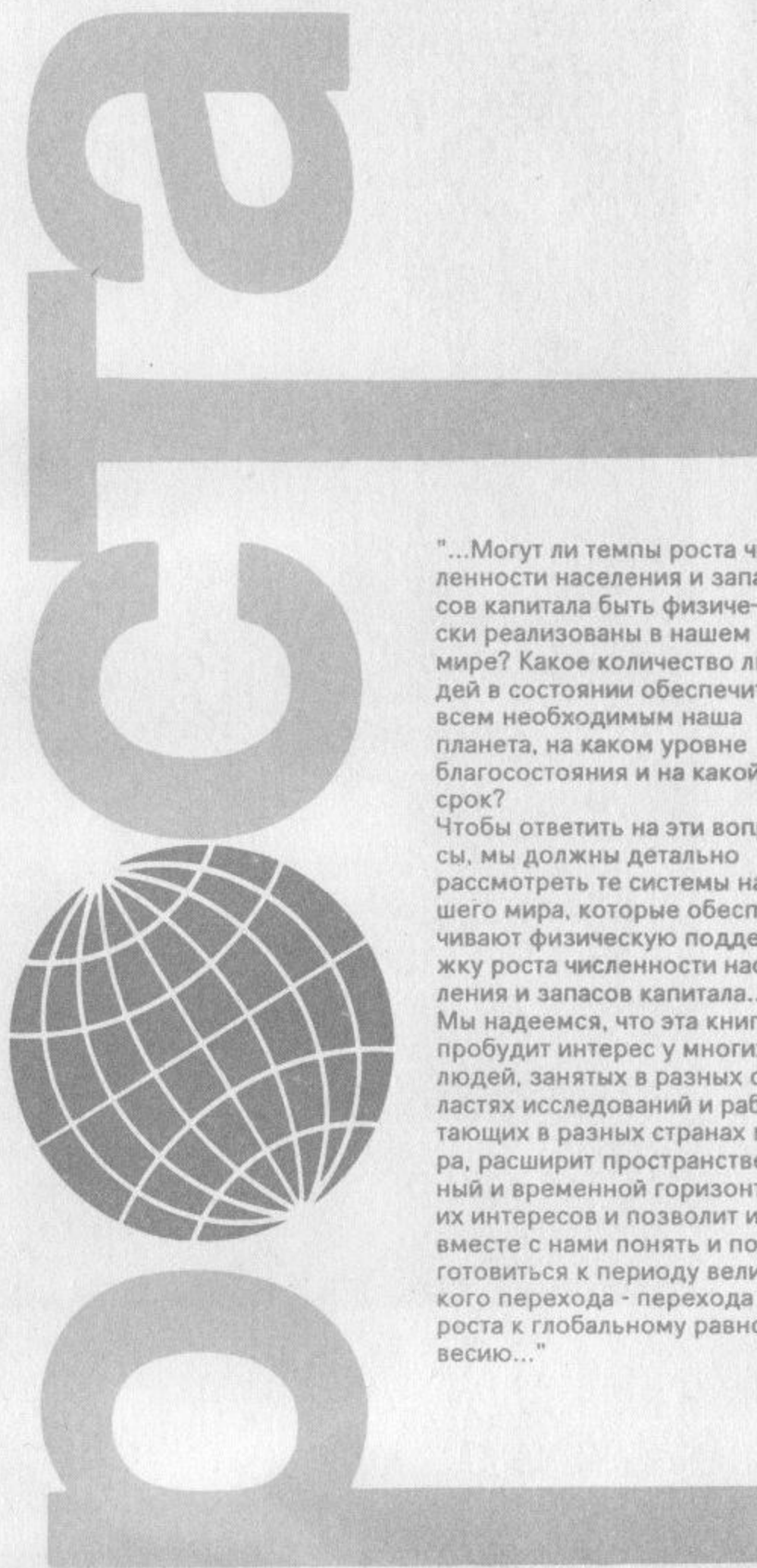
# Пределы роста

"У нас есть поговорка: "Думай глобально, действуй локально". Очевидно, что ни одиночка, ни небольшая группа единомышленников (будь они даже гениальны) не могут решить все проблемы. Но если мы, каждый из нас чуть-чуть изменит свое поведение, привычки, умерит аппетиты, то, я убежден, большинство проблем можно будет решить... Только когда человек распрямится, почувствует значимость собственной личности, он начнет интересоваться иными, кроме маленьких личных, проблемами, в том числе и глобальными".  
(Деннис Медоуз. Химия и жизнь. 1989, №11)

ДОНЕЛЛА Х.МЕДОУЗ  
ДЕННИС Л.МЕДОУЗ  
ЙОРГЕН РЭНДЕРС  
ВИЛЬЯМ В.БЕРЕНС III

ИЗДАТЕЛЬСТВО  
МОСКОВСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА

# Пределы



"...Могут ли темпы роста численности населения и запасов капитала быть физически реализованы в нашем мире? Какое количество людей в состоянии обеспечить всем необходимым наша планета, на каком уровне благосостояния и на какой срок?  
Чтобы ответить на эти вопросы, мы должны детально рассмотреть те системы нашего мира, которые обеспечивают физическую поддержку роста численности населения и запасов капитала... Мы надеемся, что эта книга пробудит интерес у многих людей, занятых в разных областях исследований и работающих в разных странах мира, расширит пространственный и временной горизонт их интересов и позволит им вместе с нами понять и подготовиться к периоду великого перехода - перехода от роста к глобальному равновесию..."



На фото начала 70-х годов (слева направо):  
Вильям Беренс III, Джей Форрестер, Дональд Меллоуз,  
Томас Меллоуз, Исаак Равичерс

# Пределы роста



A REPORT FOR THE CLUB OF  
THE CLUB OF ROME  
THE PRECIPITANT OF  
SECOND EDITION  
Donald H. Meadows  
Dennis L. Meadows  
Jaysa Zahner  
William W. Behrens III



University Books  
NEW YORK

A POTOMAC ASSOCIATES BOOK

# THE LIMITS TO growth

A REPORT FOR  
THE CLUB OF ROME'S PROJECT ON  
THE PREDICAMENT OF MANKIND

**SECOND EDITION**

Donella H. Meadows

Dennis L. Meadows

Jørgen Randers

William W. Behrens III



Universe Books  
NEW YORK

# Пределы роста

ДОКЛАД ПО ПРОЕКТУ  
РИМСКОГО КЛУБА  
"СЛОЖНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ  
ЧЕЛОВЕЧЕСТВА"

ИЗДАНИЕ ВТОРОЕ

Донелла Х. Медоуз  
Деннис Л. Медоуз  
Йорген Рэндерс  
Вильям В. Беренс III



Издательство  
Московского университета

1991

ББК 28.08  
М 42  
УДК 574

*Научный редактор Д.Н.КАВТАРАДЗЕ*

Медоуз Донелла Х., Медоуз Деннис Л., Рэндерс Йор-  
ген, Беренс III Вильям.

М 42 Пределы роста / Пер. с англ.; Предисл.  
Г.А.Ягодина. - М.: Изд-во МГУ. - 1991. - 13 л.  
ISBN 5-211-02014-6.

Авторы книги - сотрудники Массачусетского технологическо-  
го института и других научных учреждений США, много лет сотруд-  
ничающие с СССР по проблемам защиты окружающей среды. Книга  
"Пределы роста" знакомит читателя с глобальными проблемами разви-  
тия человечества, заставляя задуматься о будущем Земли. В ней  
представлена модель мирового развития, которая показывает, что мо-  
жет произойти в мире, если не предпринять мер по регулированию  
роста населения, промышленного и сельскохозяйственного производст-  
ва, а также мер по защите окружающей природной среды. Книга пе-  
реведена на множество языков, вышла в США вторым изданием  
(первое - в 1972 г.) и была использована в ряде университетов и кол-  
леджей как учебное пособие. Происходящие в мире события породили  
новую волну интереса к ней.

Для студентов вузов и широкого круга читателей, интересую-  
щихся проблемами существования земной цивилизации.

*Перевод с английского А.С.Саркисова*

М 1903040000(4309000000)-098 КБ 2-4-1991  
077(02)-91

ББК 28.08

ISBN 0-87663-918-X

© Meadows Donella H., Mea-  
dows Denis L., Randers J.,  
Behrens III W. W., 1989

ISBN 5-211-02014-6

© Перевод на русский язык  
А.С.Саркисов, 1991

## ДЕННИС МЕДОУЗ и его книга

В 1970 году Римский клуб по совету известно-  
го специалиста в области системной ди-  
намики Джея У.Форрестера предложил Денни-  
су Л. Медоузу, тогда еще совершенно неизвест-  
ному тридцатилетнему ассистенту Массачусет-  
ского технологического института, возглавить  
группу по разработке модели мирового разви-  
тия. Эта модель должна была показать, что  
произойдет в мире, если сохранятся существо-  
вавшие на тот момент времени тенденции  
роста населения, капиталовложений, использо-  
вания невозобновимых ресурсов, загрязнения  
среды и производства продовольствия. Д.Ме-  
доуз с блеском, энтузиазмом и исключитель-  
ной преданностью делу осуществил поставлен-  
ную перед ним задачу, возглавив в качестве  
научного и административного руководителя  
многонациональную группу молодых ученых,  
и уже через 21 месяц, 13 марта 1972 года, в  
Вашингтоне в Смитсоновском институте был  
впервые представлен их коллективный труд  
"Пределы роста. Доклад Римскому клубу".  
Выводы, сделанные авторами, заставляли за-  
думаться о будущем Земли. По прогнозу Ме-  
доуза, человечество уверенно идет навстречу  
катастрофе, избежать которую можно, только  
приняв меры по ограничению и регулирова-  
нию роста производства и изменению крите-  
риев прогресса. Книга предупреждала о том,  
что материальный рост не может продолжаться  
до бесконечности, и требовала отказаться  
от наращивания количества в пользу качества.  
Публика приняла книгу, и в течение коротко-  
го времени она разошлась тиражом около 4  
млн экземпляров. В дальнейшем книга была  
переведена более чем на 35 языков, выходила

вторым изданием и свыше тысячи учебных курсов в университетах и колледжах использовали ее как учебное пособие...

И здесь надо с великим огорчением добавить, что на русский язык книга Медоуза и его коллег переведена впервые: ее издание в Советском Союзе не состоялось лишь потому, что основные идеи не отвечали официальной идеологии тех лет. Хотя со времени первого издания прошло уже около 20 лет, тем не менее поставленные в книге проблемы по-прежнему актуальны, и ее приход к нашему читателю можно только приветствовать.

Надо сказать, что Деннис Медоуз за все эти годы поддерживал тесную связь с СССР, неоднократно был у нас с рабочими и дружескими визитами. Достойным завершением этих контактов стало не только издание "Пределов роста", но и успешное развитие плодотворных связей советских и американских ученых и педагогов в области совершенствования экологического образования, распространение в СССР созданных им имитационных игр по проблемам окружающей среды и обмен студентами, изучающими экологию.

В 1989 году Деннис Медоуз совершил турне по крупнейшим вузам страны с чтением лекций по системной динамике и демонстрацией своих имитационных игр. Я счастлив, что судьба подарила мне встречу с этим неординарным человеком. Общение с ним доставляет огромное удовольствие, будит мысль и внушает оптимизм. Я искренне рад представить его детище нашему читателю.

**Профессор Г.А.Ягодин**

## **ПРЕДИСЛОВИЕ К РУССКОМУ ИЗДАНИЮ КНИГИ "ПРЕДЕЛЫ РОСТА"**

Деннис Медоуз

Директор Института политических и социальных исследований Университета штата Нью-Хемпшир, г.Дюрам, штат Нью-Хемпшир, 03842, США.  
1 сентября 1990 г.

Происходящие в мире события породили новую волну интереса к данному научному докладу. В этом году новые издания книги "Пределы роста" выходят из печати в нескольких странах. Выход данного нового русского перевода книги имеет особое значение по двум причинам.

Во-первых, советские ученые были связаны с этим проектом Римского клуба с первых дней его возникновения. Они оказали влияние на наше исследование и внесли важный вклад в мировую деятельность в этой области. Во-вторых, происходящие в настоящее время в СССР глубокие политические, экономические и социальные изменения требуют от всех жителей страны большой мудрости при рассмотрении динамики экономического роста и способов защиты окружающей среды. Представленная здесь модель и сценарии будущего развития являются фундаментом этой мудрости.

### **СВЯЗЬ С СОВЕТСКИМ СОЮЗОМ**

Еще до марта 1972 года, когда в мировых научных и политических кругах стало впервые известно о нашей компьютерной глобальной имитационной модели, я уже бывал в СССР и обсуждал наше исследование с ведущими представителями советских научных и политических кругов. Сотрудник Государственного комитета по науке и технике Д.Гвишиани пригласил членов Римского клуба посетить Москву и просил представить полученные нами результаты.

В ходе этих первых встреч в Москве у нас появилось много полезных идей, которые затем нашли отражение в на-

шей работе. Мы также установили научные и личные контакты, которые продолжают сохраняться и по сей день. Во Всесоюзном институте системных исследований советскими специалистами под руководством В.Геловани был создан собственный проект моделирования глобального развития. Этот проект стал важным вкладом в мировую деятельность по прогнозированию и изучению будущих мировых тенденций роста численности населения, изменения состояния окружающей среды и экономического развития.

В последнее время я работал, совместно с партнерами из государственного комитета по народному образованию - председателем Геннадием Ягодиным и его коллегами - над созданием новых методов обучения, которые помогут людям постичь основные принципы, определяющие взаимодействие причин и следствий роста численности населения, потребления энергии, материального потребления и экономического развития. В этой связи особенно полезным было участие Д. Кавтарадзе (лаборатория охраны природы Московского университета).

#### *ОСТАЮТСЯ ЛИ ДОСТОВЕРНЫМИ ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ?*

Часто задается вопрос, продолжаем ли мы и сейчас считать, что полученные в ходе нашего исследования результаты являются точными. В первые годы после выхода в свет нашей книги я, отвечая на этот вопрос, говорил: "Пока слишком рано говорить о какой-либо новой информации по этому вопросу. Когда вы делаете прогноз на 130 лет, требуется десятилетие или еще более длительный срок, чтобы происходящие в мире события предоставили достаточные основания для оценки достоверности прогноза". Но сейчас, когда прошло уже почти два десятилетия, дать ответ на этот вопрос можно и нужно.

Я могу утверждать без всяких оговорок, что все основные движущие силы и основные варианты будущего мирового развития, которые мы выявили и исследовали в своей книге, подтвердились развитием мировых событий и новыми научными открытиями 70-80-х годов. Это подтверждается тем широким вниманием, которое уделяется сегодня многочисленным проявлениям роста численности населения и уровня экономического развития в мировом масштабе. Когда мы впервые опубликовали наш доклад, большинство людей не

признавали, что наступит такое время, когда физический рост на нашей планете станет угрожать самому существованию человеческого рода. Теперь мы наблюдаем, как руководители стран организуют встречи на самом высоком уровне для выработки договоров, которые, как они надеются, ослабят отрицательное воздействие многих факторов, приведших к образованию озоновых дыр, изменению климата, уничтожению тропических лесов, исчезновению некоторых видов животных и растений, истощению рыболовных зон Мирового океана.

В этой связи особенно важно помнить, что мы не предсказывали единственного варианта будущего развития. В книге "Пределы роста" мы представили 12 различающихся компьютерных расчетов, каждый из которых демонстрировал один из возможных путей развития мирового сообщества в промежутке времени между текущим моментом и 2100 годом. Некоторые из этих сценариев будущего заканчивались катастрофами с резким падением численности населения и материального уровня жизни, и наступали эти катастрофы после достижения такой высокой численности, при которой существующих в мире технологий и ресурсов было уже недостаточно для поддержания его жизнедеятельности. Но многие другие компьютерные расчеты показывали весьма привлекательные варианты будущего с устойчивыми значениями как численности, так и уровня жизни населения, которые, конечно, обеспечивали все потребности человечества в продуктах питания, убежище и культурном развитии. Те движущие силы, которые породили эти сценарии, продолжают действовать в реальном мире и сейчас. Показанные пути развития все еще остаются открытыми для нас. Возможные последствия будут зависеть от тех стратегий развития, которые мы выберем в отношении роста численности населения и расширения материального производства.

Но в своей книге мы сказали, что чем дольше будут сдерживаться фундаментальные изменения в стратегиях развития, тем менее привлекательным будет исходный результат. Это также остается верным и сейчас.

Многие политики, рассматривая наши рекомендации, пришли к неправильным выводам. Они решили, что стабилизация материального роста может быть обеспечена только за счет отказа от достижения целей экономического развития и общего улучшения положения человека на Земле. Но верно как раз обратное. В течение последних двух десятилетий

было неоднократно показано, что существуют способы поднятия качества жизни без валового расширения материального и энергетического потребления. Они быстрее приводят к достижению цели, обходятся дешевле и наносят меньший вред окружающей среде по сравнению с традиционными усилиями, направленными на многократное дублирование уже существующих индустриальных структур.

#### *ЧТО СТАЛО С АВТОРАМИ?*

Изменения в профессиональной карьере всех четырех авторов книги за время, прошедшее со дня ее публикации, указывают на те приоритеты, которые выявились в ходе проведения исследования.

Билл Беренс переехал в сельскую местность, где он со своей семьей пытается наладить стиль жизни, основанный на самообеспечении и экологически чистом ведении хозяйства.

Йорген Рэндерс стал директором Главной норвежской бизнес-школы. Он занят обучением будущих руководителей делового мира и передачей им углубленных знаний по инвестиционной политике и управлению производством.

Дейна Медоуз, основной автор текста книги, продолжает писать научные статьи по вопросам охраны окружающей среды и политики. Она стремится оказывать помощь людям в активизации их деятельности в локальных условиях с учетом тех знаний и этических представлений, которые диктуются глобальными условиями.

Деннис Медоуз в настоящее время возглавляет лабораторию, которая экспериментирует с усовершенствованными методами обучения. Он стремится создать такой инструментарий, использование которого поможет людям более эффективно управлять сложными системами.

#### *КАК МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЭТУ КНИГУ?*

Прежде всего книга "Пределы роста" является учебником. Она рассчитана на круг читателей в возрасте от 15 до 90 лет, которые хотят лучше разобраться в тех проблемах охраны окружающей среды и экономического развития, которые они наблюдают в своей собственной стране и на всем земном шаре. Популярность переводов этой книги более

чем на 35 языков подтверждает ее полезность в этом смысле. Люди из многих стран с самыми разными культурными воззрениями нашли в этой книге для себя полезный новый взгляд на существующие тенденции мирового развития. Кроме того, эта книга является отчетом по научному исследованию. Конечно, мы не претендуем на последнее слово в отношении всех затронутых в ней проблем и полное их понимание. Мы честно признаем и неоднократно подчеркиваем, что не располагаем соответствующими данными или опускаем те или иные факторы.

Для тысяч читателей эта книга послужила отправной точкой для начала собственной исследовательской работы. Они трудятся над заполнением информационных пробелов и уточнением основных соотношений. И наконец, наша книга является призывом к действию. Выявленные в ней тенденции развития ведут мировое сообщество к катастрофе. Их можно изменить, но для этого от всех нас потребуются скоординированные и длительные усилия.

Эта книга поможет Вам понять, что именно Вы можете сделать в своем собственном доме, в своей социальной группе, в своей собственной стране для того, чтобы избежать нежелательных последствий роста численности населения и экономического развития.

*Доктору Аурелио Печчей, чья глубокая озабоченность судьбой человечества заставила нас и многих других задуматься над долгосрочными проблемами мирового развития.*

### **ПРИМЕЧАНИЕ АВТОРОВ КО ВТОРОМУ ИЗДАНИЮ**

Два с половиной беспокойных года, прошедшие со дня публикации нашей книги, не дали никакой информации, которая заставила бы нас пересмотреть основные выводы, представленные в ней. Однако за это время мы смогли завершить и опубликовать два дополнительных технических доклада по нашей работе\*. Хотя книга "Пределы роста" содержит всю необходимую информацию для оценки правильности полученных нами общих результатов, вторая и третья книги потребуются тем, кто пожелает продолжить наши исследования, воспроизвести наши графические иллюстрации на ЭВМ или использовать наши модели в процессе обучения.

Для включения в модель "Мир-3" информации, полученной уже после того, как были осуществлены имитационные расчеты на ЭВМ по модели мира для первого издания "Пределов роста", мы изменили несколько численных значений параметров модели "Мир-3" и осуществили более детальное моделирование некоторых динамических явлений. Таким образом, уравнения модели, представленные в докладе "Dynamics of Growth in a Finite World", немного отличаются от

тех уравнений, которые использовались при получении иллюстраций к первому изданию "Пределов роста". Эти изменения не повлияли ни на общее поведение глобальной модели, ни на полученные на ее основе выводы, но они привели к изменению конкретных численных значений в нескольких имитационных расчетах. Для внутренней согласованности этих двух книг настоящее издание "Пределов роста" было немного изменено с целью включения в него расчетов на ЭВМ, полученных посредством той версии нашей глобальной модели, которая в окончательном виде была опубликована в техническом докладе. Указания по изменению механизмов принятия решений, необходимых для воспроизведения двенадцати компьютерных расчетов, представленных в этой книге, включены в технический доклад в виде приложения.

\* Dennis L. Meadows and Donella H. Meadows (eds.), *Toward Global Equilibrium* (Cambridge, Mass.: Wright-Allen Press, 1973).

Dennis L. Meadows et al., *Dynamics of Growth in a Finite World* (Cambridge, Mass.: Wright-Allen Press, 1974).



## ПРЕДИСЛОВИЕ

В апреле 1968 года в Риме, в здании "Академия дей линчей" собралась группа из тридцати человек из 10 стран - ученые, педагоги, экономисты, гуманисты, промышленники, а также служащие национальных и международных организаций. Они собрались в ответ на призыв доктора Аурелио Печчей - итальянского промышленника, экономиста, человека с широким кругозором для обсуждения ошеломляющего своей масштабностью предмета - сложного положения человечества в настоящем и в будущем.

### РИМСКИЙ КЛУБ

Эта встреча положила начало существованию "Римского клуба" - неформальной организации, которую вполне уместно стали называть "невидимым колледжем". Цели этой организации заключаются в формировании нового понимания глобальной системы, в которой все мы живем, как системы, состоящей из различных, но взаимозависимых составных частей - экономических, политических, природных и социальных; в распространении этого нового понимания среди людей, ответственных за принятие решений, а также среди общности всего мира; в содействии, таким образом, новым инициативам в области принятия решений и деятельности по их реализации.

"Римский клуб" продолжает оставаться неформальной международной ассоциацией, численность членов которой к настоящему времени увеличилась приблизительно до семидесяти человек двадцати пяти национальностей. Ни один из его членов не представляет какую-либо государственную организацию, и сама группа не ставит целью выразить какую-

либо одну идеологическую, политическую или национальную точку зрения. Однако все участники группы объединены глубокой убежденностью в том, что основные проблемы, стоящие перед человечеством, настолько сложны и взаимосвязаны, что традиционные институты и механизмы принятия решений больше не в состоянии не только справиться с ними, но даже в полной мере отразить всю их глубину.

Специальности членов "Римского клуба" также различны, как и их национальная принадлежность. Доктор Печчей - основная движущая сила в группе, связан с компаниями "Фиат" и "Оливетти", управляющий консультативной фирмы по экономическому и техническому развитию "Италконсалт" - одной из крупнейших фирм такого рода в Европе. Другие лидеры "Римского клуба": Хью Тиманн, руководитель "Бателль институт" в Женеве; Александр Кинг, научный директор Организации экономического сотрудничества и развития; Сабуро Окита, руководитель Экономического исследовательского центра в Токио; Эдуард Пестель из Ганноверского технического университета (ФРГ); а также Кэрол Вильсон из Массачусетского технологического института (США). Хотя число членов "Римского клуба" ограничено и не может превышать 100 человек, в настоящее время он расширяется, в его состав входят все новые представители разных культур, национальностей и систем ценностей.

### ПРОЕКТ "СЛОЖНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА"

Первые собрания "Римского клуба" завершились принятием решения об организации необыкновенно смелого проекта - "Сложное положение человечества". Цель проекта - рассмотрение комплекса проблем, затрагивающих людей всех стран: нищета среди изобилия; деградация окружающей среды; утрата доверия к социальным институтам; бесконтрольный рост городов; необеспеченность занятости населения; отчуждение молодежи; отрицание традиционных ценностей, а также инфляция и другие денежные и экономические кризисы. Эти и другие проблемы, кажущиеся несвязанными частями всей "мировой проблематики" ("world problematique"), как ее называют в "Римском клубе", обладают тремя общими ха-

рактиками: в той или иной степени они имеют место во всех странах; включают в себя технические, социальные, экономические и политические элементы и, что важнее всего, оказывают влияние друг на друга.

Сложное положение человечества как раз и заключается в том, что человек может понять эту проблематику и тем не менее, несмотря на имеющийся у него значительный объем знаний и опыта, не понимает исходных причин, значимости и механизма взаимодействия множества составляющих ее компонентов и вследствие этого не способен выработать эффективные контрмеры. Вследствие этого мы в значительной степени продолжаем рассматривать отдельные компоненты проблемы без осознания того, что целое не является простой суммой своих частей и что изменение одного элемента означает изменение и других.

Первая фаза проекта "Сложное положение человечества" приняла четкие очертания в ходе встреч, проведенных летом 1970 года в Берне (Швейцария) и в Кембридже (США, штат Массачусетс). В ходе состоявшейся в Кембридже двухнедельной конференции профессор Массачусетского технологического института (МТИ) Джей Форрестер представил глобальную модель, которая позволила четко определить многие специфические составляющие мировой проблематики, а также предложил метод анализа поведения и взаимозависимости наиболее важных из этих составляющих. Это представление положило начало первой фазе проекта в МТИ, где пионерская по своей значимости работа профессора Форрестера и его коллег в области системной динамики позволила создать такую систему знаний, которая уникальным образом подошла для решения поставленных исследовательских задач.

Исследования в рамках этой первой фазы проекта проводились международной исследовательской группой под руководством профессора Денниса Медоуза с финансовой поддержкой со стороны фонда компании "Фольксваген". Эта группа рассмотрела пять основных факторов, которые определяют и, таким образом, в конце концов, ограничивают рост на нашей планете: численность населения, сельскохозяйственное производство, природные ресурсы, промышленное производство и загрязнение. Теперь это исследование уже завершено. Настоящая книга является первым отчетом по полученным результатам перед широким кругом читателей.

## ДЕЛО ГЛОБАЛЬНОЙ ЗНАЧИМОСТИ

Организация "Потомак ассошиитс" с истинной гордостью и удовольствием присоединяется к "Римскому клубу" и исследовательской группе МТИ своим участием в издании книги "Пределы роста".

Мы, как и "Римский клуб", являемся молодой организацией и уверены, что его цели очень близки нашим целям. Наша цель - выносить новые идеи, новые аналитические разработки, новые подходы к нерешенным проблемам как национального, так и международного характера на рассмотрение всех тех, кому не безразлично качество нашей жизни и направление ее развития и кто хочет участвовать в их соиздании. Таким образом, мы рады возможности опубликовать эту смелую и впечатляющую работу в рамках нашей программы по издательству книг.

Мы надеемся что книга "Пределы роста" привлечет к себе пристальное внимание и послужит искрой для разжигания дискуссий во всех странах и социальных группах. Мы надеемся, что она заставит каждого читателя задуматься о последствиях все еще существующего отождествления роста и прогресса. И мы надеемся, что она заставит всех глубоко мыслящих мужчин и женщин вне зависимости от рода их занятий осознать необходимость координированной совместной деятельности уже сейчас, если мы собираемся сохранить обитаемую нашу планету для себя и своих детей.

*Вильям Ватс,*  
Президент организации  
"Потомак Ассошиитс" \*)

---

\*) "Потомак Ассошиитс" является непринадлежащей никакой политической партии организацией, занимающейся исследовательской деятельностью и аналитическими разработками. Она содействует интенсивному изучению наиболее важных вопросов социальной политики. Цель этой организации - расширение понимания и углубление представлений обществу по наиболее значимым современным проблемам как национального, так и международного характера.

"Потомак Ассошиатс" обеспечивает возможность широкого обсуждения различных точек зрения посредством публикации результатов актуальных исследований и отдельных работ выдающихся деятелей США и других стран. Хотя сам факт публикации организацией "Потомак ассошиатс" результатов любого исследования подразумевает ее веру в основополагающую важность и правильность этого исследования, выраженные в публикации точки зрения являются исключительно точками зрения авторов этой публикации.

## ВВЕДЕНИЕ

Мне не хочется показаться чрезмерно драматизирующим ситуацию, но на основании той информации, которая доступна мне как Генеральному секретарю, я могу лишь заключить, что у стран - членов Организации Объединенных Наций, возможно, осталось в запасе 10 лет для того, чтобы примирить издавна существующие между ними разногласия и положить начало глобальному партнерству, направленному на ограничение гонки вооружений, улучшение среды обитания человека, решение проблемы взрывного роста численности населения, и поддержку усилий по обеспечению развития. Если такое глобальное партнерство не будет осуществлено в ближайшие десять лет, то я очень сильно опасюсь, что перечисленные мною проблемы достигнут таких ошеломляющих пропорций, что контроль над ними будет уже за пределами наших возможностей.

У Тан, 1969 год.

Те проблемы, которые перечисляет У Тан, а именно гонка вооружений, ухудшение состояния окружающей среды, взрывной рост численности населения и экономический спад, часто называются центральными, долгосрочными проблемами, окружающими современного человека. Многие люди верят, что будущий путь развития и, может быть, даже само выживание человеческого общества зависят от того, как быстро и как эффективно мир будет реагировать на эти проблемы. И тем не менее лишь малая доля населения мира активно стремится к их пониманию и решению.

## ОБЛАСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ ИНТЕРЕСОВ

Каждый человек в мире сталкивается с целым рядом внешних стимулов и проблем, которые требуют его внимания и участия. Эти проблемы оказывают на него воздействие

на множестве разных уровней. Человек может тратить большую часть своего времени на поиски пропитания на завтрашний день для себя и своей семьи. Его может интересовать личная власть или власть страны, в которой он живет. Его могут заботить на протяжении всей жизни вопросы мировой войны или войны с соперничающим соседним кланом, которая может состояться на ближайшей неделе.

Эти очень сильно различающиеся уровни человеческих интересов могут быть представлены на графике, аналогичном показанному на рисунке 1. График имеет два измерения - пространство и время. Любой человеческий интерес может быть представлен точкой на этом графике в зависимости от того, какое географическое пространство он занимает и какой отрезок времени охватывает. Заботы большинства людей сосредоточены в нижнем левом углу графика. Жизнь этих людей сложна и изо дня в день им приходится затрачивать почти все свои усилия на обеспечение существования как себя, так и своих семей. Мысли и действия другой части людей касаются проблем, более удаленных либо по оси пространства либо по оси времени. Воспринимаемые ими внешние стимулы касаются не только их самих, но и того сообщества, к которому они себя относят. Предпринимаемые ими действия распространяются на длительный период времени, исчисляемый не днями, а неделями или годами.

Временной и пространственный характер интересов какого-либо человека зависит от его культуры, накопленного опыта и срочности стоящих перед ним проблем на каждом уровне. Большинству людей сначала приходится решать ближайшие проблемы. И лишь затем они переносят свой интерес на более отдаленные проблемы. Вообще говоря, чем больше пространство и длиннее временной интервал, с которыми ассоциируется какая-либо проблема, тем меньше людей, действительно заинтересованных в решении этой проблемы.

Ограничение области интересов чревато разочарованиями и опасностями. Существует много примеров ситуаций, когда человек изо всех сил пытается решить какую-нибудь близкую, локальную, проблему, но все его усилия сводятся на нет событиями, происходящими в более широком диапазоне. Заботливо ухоженные поля фермера могут быть уничтожены войной, развязанной другими странами. Планы местных руководителей могут быть разрушены вследствие изменения национальной политики. Экономическое развитие це-

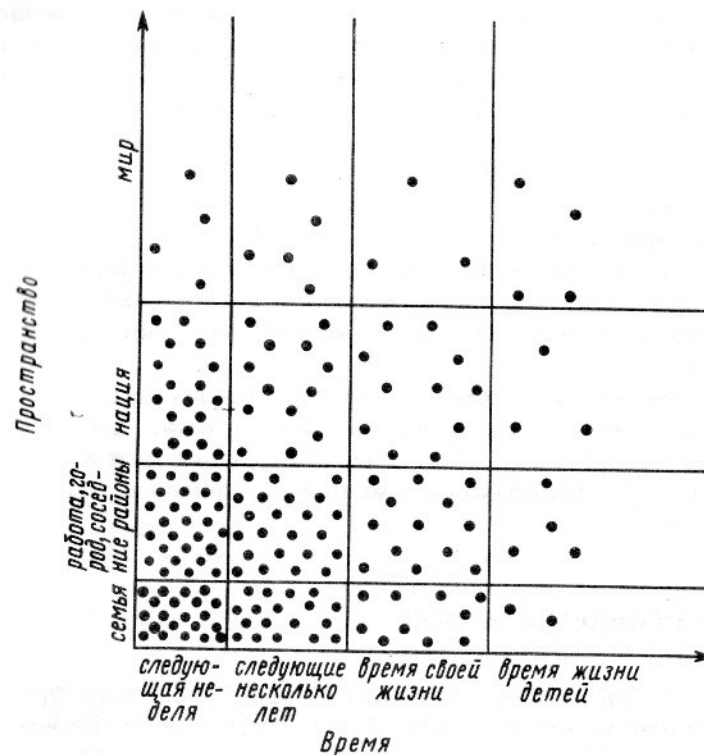


Рисунок 1

#### ОБЛАСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ ИНТЕРЕСОВ

Хотя интересы живущих в мире людей различаются по пространству и времени, которые они охватывают, любой из них попадает в какую-либо часть этого пространственно-временного графика. Интересы большинства живущих в мире людей сосредоточены на вопросах, которые затрагивают только их семью и друзей в течение короткого промежутка времени. Другие заглядывают дальше в будущее или рассматривают большее пространство - город или страну, и лишь совсем немногие интересуются глобальными вопросами, затрагивающими весьма далекое будущее

дой страны может быть поставлено под угрозу отсутствием мирового спроса на производимую в ней продукцию. В самом деле, на сегодняшний день растет беспокойство относительно того, что большинство задач, которые ставят перед собой отдельные люди или даже целые страны, могут в конце концов оказаться невыполнимыми из-за наличия долгосрочных, глобальных, тенденций, аналогичных тем, о которых говорил У Тан.

Являются ли проявления этих глобальных тенденций действительно настолько опасными, чтобы считать их преобладающими над локальными, краткосрочными интересами?

Верно ли высказывание У Тана о том, что нам отпущено менее десятилетия для установления контроля над этими тенденциями?

Если нам не удастся взять их под контроль, какими будут последствия?

Какими средствами располагает человечество для решения глобальных проблем, какими будут результаты и на какие расходы придется идти при использовании каждого такого средства?

Именно поиском ответов на эти вопросы занимались мы на первом этапе проекта Римского клуба "Сложное положение человечества". Таким образом, наши интересы попадают на пространственно-временном графике в верхний правый угол.

## ПРОБЛЕМЫ И МОДЕЛИ

Любой человек подходит к решению своих проблем с помощью моделей, в какую бы часть пространственно-временного графика эти проблемы ни попадали. Модель - это просто упорядоченный набор предположений о сложной системе, это попытка понять какой-либо один аспект бесконечно изменчивого мира путем отбора из всех ощущений и прошлого опыта некоторого набора обобщенных наблюдений, которые могут быть распространены на решаемую проблему. Фермер ежегодно при решении вопроса о том, какой культурой засеять землю, пользуется мысленной моделью своего участка, наличного имущества, перспективной ситуации на рынке и погодных условий в прошлом. Топограф создает физическую модель - карту, которая поможет планировать прокладку дороги. Экономист при исследовании и прогнозировании потоков международной торговли пользуется математическими моделями.

Управленцы любого уровня бессознательно пользуются мысленными моделями при выборе определенных стратегий, которые затем будут оказывать влияние на формирование нашего будущего мира. Эти мысленные модели являются вне зависимости от желания человека очень простыми в сравнении с той реальностью, из которой они взяты. Челове-

ческий мозг, который сам по себе является уникальным творением, тем не менее может отслеживать лишь ограниченное число сложных, одновременно функционирующих взаимосвязностей, определяющих природу реального мира.

Мы также пользовались моделью. Наша модель - формальная, зафиксированная в письменной форме модель мира\*.

Эта модель - предварительная попытка усовершенствования наших мысленных моделей долгосрочных, глобальных, проблем посредством объединения того большого запаса информации, который уже накоплен в сознании людей и в письменных источниках, с новым инструментарием для обработки информации, который развивающееся знание человечества предоставило в наше распоряжение: научным методом, системным анализом и компьютером.

Наша модель мира была построена специально для исследования пяти основных тенденций мирового развития - ускоряющейся индустриализации, быстрого роста населения, широко распространенной необеспеченности продуктами питания, истощения невозобновимых ресурсов, и ухудшения состояния окружающей среды. Все эти тенденции взаимосвязаны сложным образом, и их эволюция соотносится скорее с десятилетиями или столетиями, нежели с месяцами или годами. С помощью этой модели мы хотим понять причины возникновения и изменения этих тенденций, механизм их взаимодействия друг с другом и их последствия на будущие сто лет.

Построенная нами модель, как и любая другая модель, является несовершенной, чрезмерно упрощенной и незавершенной. Мы отдаем себе полный отчет о всех ее недостатках, но считаем ее самой полезной из всех имеющихся в настоящее время моделей для анализа проблем, наиболее удаленных от начала координат на пространственно-временном графике. Насколько нам известно, это единственная существующая формальная модель, которая действительно является глобальной по охватываемому диапазону проблем, имеет временной горизонт более тридцати лет и включает в себя такие важные переменные, как численность населения,

\* Модель-прототип, на основе которой мы проводили свою работу, была разработана профессором Дж. В. Форрестером из Массачусеттского технологического института (США) и опубликована в его книге "Динамика мира" (Форрестер Дж. Мировая динамика. М., 1978).

производство продовольствия и загрязнение окружающей среды как взаимодействующие друг с другом в своей динамике элементы, что и наблюдается в реальном мире.

Наша модель, будучи формальной, или математической, имеет два дополнительных важных преимущества перед мысленными моделями. Во-первых, любое сделанное нами предположение записано в точной форме и, таким образом, доступно всем для ознакомления и критики. Во-вторых, уже после того, как эти предположения будут внимательно рассмотрены, обсуждены и модифицированы с целью согласования с нашими новейшими знаниями в этой области, воздействие этих предположений на поведение мировой системы в будущем может быть безошибочно прослежено при помощи компьютера вне зависимости от того, каким сложным оно может оказаться.

Мы полагаем, что вышеперечисленные преимущества нашей модели делают ее уникальной среди всех существующих на сегодняшний день математических и мысленных моделей мира, но в существующем виде она не может принести полного удовлетворения. Мы намерены изменять, расширять и совершенствовать ее по мере того, как будут совершенствоваться наши собственные знания и база данных по мировому развитию.

Несмотря на предварительный характер работы, мы верим в важность опубликования модели и полученных результатов именно сейчас. Каждый день в разных уголках мира принимаются решения, которые будут оказывать влияние на физические, экономические и социальные условия существования мировой системы на десятилетия вперед. Принятие этих решений не может быть отложено до того времени, когда появятся совершенные модели или будет иметь место полное понимание происходящего. Эти решения все равно будут приняты на основании каких-то моделей, будь они мысленные или зафиксированные в письменном виде. Нам представляется, что описанная здесь модель уже доведена до такого уровня, что может быть полезной людям, занятым в сфере управления. Более того, основные типы поведения системы, генерируемые моделью, являются настолько фундаментальными и общими, что, по нашему мнению, даже после внесения в модель последующих усовершенствований полученные с ее помощью крупномасштабные выводы вряд ли существенно изменятся.

Мы не ставили перед собой целью дать в этой книге

полное научное описание всех данных и математических зависимостей, включенных в модель мира. Такое описание можно найти в заключительном техническом отчете по нашему проекту\*.

Мы делаем обзор основных характеристик модели и полученных нами результатов в кратком, нетехническом изложении. Акцент делается не на уравнения или тонкости моделирования, а на то, что эта модель может рассказать нам о мире. В качестве инструмента, который улучшает наше собственное понимание причин и следствий ускоряющихся тенденций развития, характерных для современного мира, мы использовали компьютер, но знакомство с ним вовсе не является необходимым для понимания или обсуждения сделанных нами выводов. Последствия ускоряющихся тенденций развития затрагивают такие вопросы, которые выходят далеко за пределы чисто научного документа. Необходимо их обсуждение не только в среде ученых, но и в более широких слоях общества. Этой книгой мы и хотим положить начало такому обсуждению.

В ходе работы к настоящему времени мы сделали определенные выводы и наверняка не были первыми, кто пришел к таким выводам. В течение нескольких последних десятилетий люди, которые при рассмотрении мировых процессов учитывали их глобальный и долгосрочный характер, приходили к аналогичным выводам. Тем не менее подавляющее большинство управленцев занято активной деятельностью, противоречащей им.

Наши выводы заключаются в следующем:

1. Если существующие на настоящий момент времени тенденции роста населения мира, индустриализации, загрязнения окружающей среды, производства продуктов питания и истощения ресурсов сохранятся неизменными, то уже в течение следующего столетия человечество подойдет к пределам роста.

Наиболее вероятным результатом будет довольно резкое

\* Детальное описание данных и предложений, положенных в основу нашей модели, а также те уравнения, по которым были непосредственно получены используемые в тексте книги варианты компьютерных расчетов, представлены в книге Денниса Л. Медоуза и др. "Динамика роста в конечном мире" (Dennis L. Meadows et al. The Dynamics of Growth in a Finite World. Cambridge, Mass.: Wright-Allen press, 1974).

и неуправляемое падение как численности населения, так и промышленного производства.

2. Имеется возможность изменить эти тенденции роста и установить экологически и экономически стабильное состояние, которое может поддерживаться в далеком будущем. Состояние глобального равновесия можно спроектировать таким образом, чтобы для каждого человека на Земле удовлетворялись основные материальные потребности и реализовался его индивидуальный потенциал.

3. Если люди всего мира решат бороться не за первый, а за второй вариант развития, то чем скорее они возьмутся за его воплощение, тем больше шансов на успех будут иметь.

Эти выводы идут настолько далеко и порождают такое множество вопросов для последующего изучения, что мы совершенно искренне ошеломлены масштабностью предстоящей работы. Мы надеемся, что эта книга пробудит интерес у многих людей, занятых в разных областях исследований и работающих в разных странах мира, расширит пространственный и временной горизонт волнующих их проблем и позволит им вместе с нами понять необходимость великого перехода - перехода от роста к глобальному равновесию и подготовиться к нему.